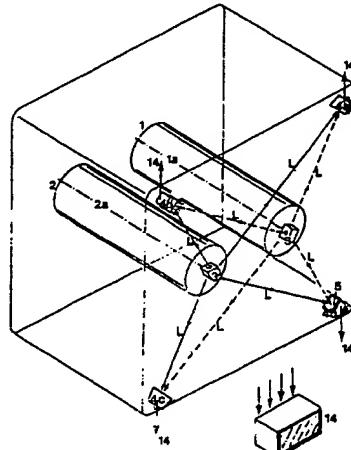




(51) Internationale Patentklassifikation 5 : G01B 11/27		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/14922 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Oktober 1991 (03.10.91)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP91/00082			(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.
(22) Internationales Anmeldedatum: 18. Januar 1991 (18.01.91)			
(30) Prioritätsdaten: P 40 09 146.5 21. März 1990 (21.03.90) DE			
<p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PRÜFTECHNIK DIETER BUSCH + PARTNER GMBH & CO. [DE/DE]; Oskar-Messter-Straße 19-21, D-8045 Ismaning (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : LYSEN, Heinrich [DE/DE]; Strassbergerstraße 22, D-8000 München 40 (DE).</p> <p>(74) Anwalt: HIEKE, Kurt; Stadlerstraße 3, D-8013 Haar (DE).</p>			Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<p>(54) Title: PROCESS AND ARRANGEMENT FOR VERIFYING THE PARALLELISM OF AXES OF BODIES</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUM PRÜFEN DER AUSRICHTUNG VON KÖRPERACHSEN AUF PARALLELITÄT</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A process for verifying the parallelism of axes of bodies can be carried out simply using low-cost auxiliary apparatus while still yielding highly accurate results. In the process, a measurement beam (L), preferably a laser beam, is emitted perpendicular to the axis of each body (1, 2). When said beams are rotated in succession about the axis of the bodies, they fall on at least three detectors (4a, 4b, 4c, 4d, 4e). Each detector then emits a signal indicating the position of the point of coincidence on a detector axis (5) of the corresponding detector. The spatial position of the axis of each body relative to a reference axis is calculated from the detector signals and the relative position, which may be measured separately, of points of intersection of the body axes and the detector axes with a surface defined by a measurement beam. A device which is particularly suitable for carrying out the process is also indicated.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Es wird ein Verfahren zum Prüfen der Ausrichtung von Körperachsen auf Parallelität vorgeschlagen, das mit einem geringen Aufwand an apparativen Hilfsmitteln auf einfache Weise durchgeführt werden kann und dennoch hoch genaue Meßergebnisse liefert. Bei dem Verfahren wird quer zur Körperachse eines jeden Körpers (1, 2) ein Meßstrahl L, vorzugsweise ein Laserstrahl, ausgesendet, der beim Drehen um die Körperachse nacheinander auf mindestens drei Detektoren (4a, 4b, 4c, 4d, 4e) auft trifft, die dabei jeweils ein Signal liefern, das die Lage des Auftreffpunktes entlang einer Detektorachse (5) des jeweiligen Detektors angibt. Aus den Detektorsignalen und der ggf. gesondert ermittelten relativen Lage von Durchstoßpunkten der Körperachsen und der Detektorachsen durch eine von einem Meßstrahl aufgespannte Fläche wird zu jeder Körperachse deren relative räumliche Lage bezüglich einer Bezugsachse errechnet. Des weiteren wird eine zum Durchführen des Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung angegeben.</p>			



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

1

1

5

10

B e s c h r e i b u n gVerfahren und Anordnung zum Prüfen der Ausrichtung
von Körperachsen auf Parallelität

15 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zu dem im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Zweck und auf eine Anordnung zum Durchführen dieses Verfahrens.

20 In der Technik stellt sich häufig die Aufgabe genau festzustellen, in welchem Ausmaß bestimmte, nachstehend als Körperachsen bezeichnete Achsen nebeneinander befindlicher Körper oder Teile von Körpern, die zueinander im Idealfalle parallel ausgerichtet sein sollten, von dem Idealzustand der Parallelität abweichen, wobei man vor der Prüfung nur weiß, daß die Achsen wenigstens ungefähr zueinander parallel ausgerichtet sind. Beispiele für solche Aufgabenstellungen sind die Parallelitätskontrolle zusammenarbeitender, nebeneinander ggf. auch in einem größeren Abstand angeordneter Walzen oder die Parallelitätskontrolle von 25 ebenen Flächenbereichen an einem Körper unter Ausnutzung der Gegebenheit, daß eine über einem bestimmten Punkt von diesen Flächen errichtete Senkrechte hierzu zu den über beliebigen anderen Punkten von diesen errichteten Senkrechten parallel ist und somit als Charakteristikum 30 für die Lage der jeweiligen ebenen Fläche im Raum herangezogen werden kann. Die Kenntnis von der ungefähren Parallelität

1 lität der Körperachsen zu Beginn der genauen Vermessung hat man beispielsweise aufgrund einer groben Vorausrichtung der Walzen oder einer vorherigen Vor-Einrichtung, etwa einer Vor-Bearbeitung, der Körperflächen.

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zu schaffen, das mit einem geringen Aufwand an apparativen Hilfsmitteln auf einfache Weise durchgeführt werden kann und dennoch 10 hochgenaue Meßergebnisse liefert.

Die vorstehende Aufgabe wird durch die im Kennzeichnungs- teil des Patentanspruchs 1 genannten Verfahrensschritte gelöst.

15

Unter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es auf einfache Weise möglich, genau festzustellen, ob die gegenseitige Ausrichtung der Körperachsen innerhalb einer tolerierbaren Abweichung vom Idealzustand der Parallelität 20 liegt bzw. welche Korrekturen vorgenommen werden müssen, um die gegenseitige Ausrichtung in den zulässigen Toleranz- bereich zu verbessern.

25 Die Unteransprüche 2 bis 9 betreffen bevorzugte Ausführungsarten des Verfahrens gemäß Patentanspruch 1.

Der Patentanspruch 10 hat eine zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete Anordnung zum Gegenstand, und die Unteransprüche 11 bis 15 betreffen bevorzugte 30 Ausführungsformen der Anordnung nach Anspruch 10.

Die Erfindung wird nachstehend anhand des Ausführungsbeispiels einer Parallelitätsvermessung der Mittelachsen zweier nebeneinander angeordneter Walzen noch näher erläutert.

35

In der Zeichnung zeigt jeweils in schematischer Darstel-

1 lung:

5 Fig. 1 perspektivisch die beiden Walzen mit endseitig um sie herum in einer gemeinsamen, zu ihren Mittelachsen etwa senkrechten Meßebene angeordneten Detektoren sowie einem von einer von ihnen aus etwa senkrecht zur jeweiligen Mittelachse ausgesandten Laserstrahl,

10 Fig. 2 die Draufsicht auf die Anordnung nach Fig. 1,

Fig. 3 die Anordnung gemäß Fig. 1 von vorn gesehen mit Blickrichtung parallel zu den Mittelachsen der Walzen,

15 Fig. 4 eine Abwandlung der Anordnung gemäß Fig. 1 bis 3,

20 Fig. 5 eine perspektivische Darstellung einer Einzelwalze mit einem von ihr aus ausgesendeten Laserstrahl unter Angabe von für das erfindungsgemäße Verfahren maßgeblichen Meßgrößen, die sich z.T. aus einer Parallelitätsabweichung relativ zu einer Bezugsachse ergeben, und

25 Fig. 6 verschiedene Ausführungsformen einer Vorrichtung bis 10 zum Aussenden des Laserstrahls von den zu überprüfenden Wellen.

30 Die Fig. 1 zeigt zwei nebeneinander befindliche Walzen 1 und 2, deren Mittelachsen 1a, 2a wenigstens ungefähr zueinander parallel sind und deren gegenseitige Lage auf Parallelität bzw. hinsichtlich des genauen Ausmaßes einer Abweichung von dem Idealzustand einer gewünschten parallelen Ausrichtung geprüft werden soll. Für diese Überprüfung ist mittels einer geeigneten Anschlußvorrichtung, bei-

1 spielsweise einer d r in den Fig. 6 - 10 dargestellten
Anschlußvorrichtungen 11a - 11e, an jeder Walze 1, 2 lösbar
ein Laserstrahlsender 3 so befestigbar, daß er den von
ihm in Form eines Parallellichtbündels von sehr kleinem
5 Durchmesser erzeugten Laserstrahl L etwa senkrecht zur
Mittelachse 1a bzw. 2a der jeweiligen Walze 1 bzw. 2 ausge-
sendet.

Des weiteren sind für die Relativlageprüfung der Mittelach-
10 sen 1a, 2a um die Walzen 1, 2 herum im gegenseitigen Ab-
stand vier einachsige Positionsdetektoren 4a, 4b, 4c,
4d so angeordnet, daß sich ihre jeweilige Meßachse 5 etwa
parallel zu den Mittelachsen 1a, 2a erstreckt und jede
15 der Flächen durchquert, die der Laserstrahl L bei der
nacheinander stattfindenden Drehung des Strahlsenders
3 um die Mittelachse 1a und um die Mittelachse 2a auf-
spannt. Diese Drehung kann dadurch bewerkstelligt werden,
daß entweder die Walzen 1 und 2 mit dem z.B. mittels der
Anschlußvorrichtung 11a gemäß Fig. 6 jeweils an ihnen
20 starr befestigten Strahlsender 3 gedreht werden oder der
Strahlsender 3 bei jeweils stehenbleibender Walze 1, 2
mittels einer hierfür besonders eingerichteten Anschlußvor-
richtung, beispielsweise einer der Anschlußvorrichtungen
11b - 11e gemäß Fig. 7 bis 10, gedreht wird.

25 Wie in Fig. 2 übertrieben dargestellt, kommt es nicht
darauf an, daß der Laserstrahl L genau senkrecht zu der
jeweiligen Mittelachse 1a bzw. 2a ausgesendet wird, und
prinzipiell auch nicht darauf, daß die Aussendewinkel
30 α bzw. β bei den einzelnen Walzen 1, 2 untereinander gleich
sind. Ob dies im Einzelfalle nötig ist, hängt von der
Anzahl und der gegenseitigen Anordnung d^r der Detektoren
ab. Wichtig ist lediglich, daß der Laserstrahl L von jeder
Walze 1, 2 aus bei der Drehung auf die Meßachse 5 eines
35 jeden Detektors auftrifft. Weiterhin ist es zweckmäßig,
daß der Laserstrahl wenigstens ungefähr senkrecht zur

1 Körperachse 1a bzw. 2a ausgesendet wird.

5 In dem aus Fig. 1 und Fig. 3 ersichtlichen speziellen Fall der Verwendung von vier Detektoren ist es nötig, wie in Fig. 2 bei der oberen Walze mit gestrichelten Linien angegeben, dafür zu sorgen, daß der Laserstrahl L von jeder der beiden Walzen 1 und 2 aus unter dem gleichen Winkel α ausgesendet wird, oder daß, wie in Fig. 3 angedeutet, die Detektoren 4a - 4d ungefähr im gleichen radialen Abstand um die weiter unten noch näher erläuterte Bezugsachse herum angeordnet werden, die in Fig. 3 als mit der Mittelachse 1a der Walze 1 zusammenfallend angenommen ist. Bei Verwendung von fünf Detektoren 4a - 4e gemäß Fig. 4 kann demgegenüber der 15 Strahlaußendewinkel α bzw. β von Walze zu Walze ebenso verschieden sein wie der radiale Detektorabstand. In Fig. 2 ist dies mit dem Winkel α für die untere Walze 1 und mit dem Winkel β für die obere Walze 2 dargestellt und in Fig. 4 hinsichtlich des Abstandes wiedergegeben.

20 Zum Prüfen der gegenseitigen Ausrichtung der beiden Mittelachsen 1a und 2a wird der Strahlsender 3 zunächst an der einen der beiden Walzen 1, 2 angebracht und um die jeweilige Mittelachse 1a bzw. 2a über einen solchen Winkelbereich 25 gedreht, daß der Laserstrahl L nacheinander auf jeden der Detektoren 4a - 4d auftrifft. Die Detektoren liefern dabei jeweils ein Signal, das die Lage des Auftreffpunktes des Laserstrahls L entlang der Detektorachse 5 angibt.

30 Die Signale werden zur späteren rechnerischen Verwertung gespeichert.

35 Im Anschluß daran wird der gleiche Vorgang mit zu der anderen Walze umgesetztem Strahlsender wiederholt.

Aus den so gewonnenen Detektorsignalen und der ggf. geson-

1 dert ermittelten relativen Lage von Durchstoßpunkten der
Walzen-Mittelachsen 1a, 2a und der Detektorachsen 5 durch
eine der beiden vom Laserstrahl L bei den beiden vorstehend
geschilderten Meßvorgängen aufgespannten Flächen wird
5 dann -vorzugsweise mittels eines programmgesteuerten Rech-
ners 14- zu jeder Mittelachse 1a, 2a deren relative räumli-
che Lage bezüglich einer vorbestimmten, infolge einer
vorhergehenden Grobausrichtung zu ihr wenigstens ungefähr
parallelen Bezugsachse errechnet, die durch einen Meßvor-
10 gang der vorstehend beschriebenen Art in die Erfassung
mit einbezogen worden ist. In Fällen, in denen es nur
auf die Lage zweier Körperachsen relativ zueinander, im
Beispiel die relative Lage der Mittelachsen 1a, 2a, an-
kommt, kann eine dieser Mittelachsen als Bezugsachse heran-
15 gezogen werden; ansonsten kann, wenn zusätzlich auch eine
bestimmte Ausrichtung im Raum verlangt wird, eine geson-
derte Bezugsachse eingesetzt werden.

Das Errechnen der räumlichen oder gegenseitigen Lage der
20 Körperachsen 1a, 2a kann auf der Grundlage der mittels
des Meßvorganges gewonnenen Detektorsignale und weiterer
benötigter Meßdaten in Form der nur einmal zu ermittelnden
relativen Lage von Durchstoßpunkten der oben genannten
Art nach bekannten Rechenmethoden durchgeführt werden. Diese
25 umfassen z.B. das Aufstellen und Lösen eines linearen
Gleichungssystems mit einer der Anzahl der unbekannten
gesuchten Größen entsprechenden Anzahl von Gleichungen
sowie ggf. das Ermitteln und Ausgleichen von Meßfehlern
nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate.

30 Die Fig. 5 gibt in Verbindung mit einer der Walzen die
Meßgrößen wieder, die an den einzelnen Detektoren anfallen
bzw. zusätzlich noch gesondert zu ermitteln sind. Die
gesondert zu ermittelnden, beispielsweise mit einem Maßband
35 oder dgl. auszumessenden Meßgrößen sind in Fig. 5 unter-
strichen. Als Bezugsachse ist in Fig. 5 eine Achse Z ange-

1 n omm n, für die mit einem Meßvorgang der vorbeschriebenen
Art Grundwerte auf den Meßdetektoren festgestellt worden
sind. Gegenüber dieser Bezugsachse Z weist die Mittel-
bzw. Körperachse K einen Winkelversatz auf, der die in
5 Fig. 5 mit einem Index k bezeichneten Meßgrößen entlang
der Detektorachse 5 des jeweils gerade vom Meßstrahl L
getroffenen Detektors i ergibt. Z_i ist der Abstand des
Detektornullpunkts von der Ideal-Ebene, Z_K , bzw. P_K ist
der Versatz des Laserstrahls L in Z-Richtung gegenüber
10 der Ideal-Ebene und W_K . $A_i K$ ist der Winkelversatz des
Laserstrahls L gegenüber der zur Mittelachse der Walze K
senkrechten Projektionsrichtung.

15

20

25

30

35

1

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

10 1. Verfahren zum Prüfen der Ausrichtung von zueinander ungefähr parallelen Achsen nebeneinander befindlicher Körper oder Teile von Körpern (Körperachsen) auf Parallelität, dadurch gekennzeichnet, daß

15 a) Von jedem Körper (1,2) bzw. Körperteil aus ein parallel gebündelter Meßstrahl (L) einer elektromagnetischen Strahlung, insbesondere ein Laserstrahl (L), mindestens ungefähr radial bezüglich der jeweiligen Körperachse (1a,2a) ausgesendet und um diese gedreht wird,

20 b) mindestens drei Detektoren (4a,4b,4c,4d,4e), die beim Auftreffen eines Meßstrahls (L) auf eine Detektorachse (5) jeweils ein Signal liefern, das die Lage des Meßstrahlaufpunkttes entlang dieser Detektorachse (5) angibt, vor dem Verfahrensschritt a) im Abstand von jeder Körperachse (1a,2a) und im gegenseitigen Abstand um diese herum raumfest so angeordnet werden, daß sich ihre jeweilige Detektorachse (5) etwa parallel zu den Körperachsen (1a,2a) durch alle Flächen hindurch erstreckt, die beim Drehen der von den Körpern (1,2) oder Körperteilen aus jeweils ausgesendeten Meßstrahlen (L) von diesen aufgespannt werden, und

25 c) aus den Detektorsignalen und der ggf. gesondert

30

35

1 ermittelten relativen Lage v n Durchstoßpunkten
der Körperachsen (1a,2a) und der Detektorachsen
(5) durch eine der von einem Meßstrahl (L) aufge-
spannten Flächen, zu jeder Körperachse (1a,2a)
5 deren relative räumliche Lage bezüglich einer
vorbestimmten, zu ihr wenigstens ungefähr paralle-
len, in die Erfassung gemäß a) und b) einbezogenen
Bezugsachse, ggf. einer unter den Körperachsen
ausgewählten Körperachse (1a oder 2a), errechnet
10 wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß drei Detektoren verwendet und die Meßstrahlen
(L) alle möglichst genau in einer zur jeweiligen
15 Körperachse (1a,2a) senkrechten Ebene ausgesendet
werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß vier Detektoren (4a-4d) verwendet und die Meß-
20 strahlen (L) von den einzelnen Körpern (1,2) bzw.
Körperteilen aus jeweils möglichst genau unter glei-
chem Winkel bezüglich der betreffenden Körperachse
(1a,2a) ausgesendet werden.

25 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß vier Detektoren (4a-4d) verwendet und bei von
Körperachse zu Körperachse unterschiedlichen Meß-
strahlaußendewinkeln so angeordnet werden, daß sie
von der Bezugsachse (1a) ungefähr gleichen Abstand
30 haben.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß fünf Detektoren (4a-4e) verwendet werden.

35 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß bei mindestens einem
Körper (1,2) oder Körperteil der Meßstrahl (L) körper-

1 fest eingerichtet und der Körper bzw. Körperteil
 gedreht wird (Fig.6).

7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
5 gekennzeichnet, daß mindestens ein Körper (1) oder
 Körperteil bei der Prüfung feststeht und der zugehöri-
 ge Meßstrahl L um eine Hilfsachse H einer an den
 Körper (1,2) oder Körperteil ansetzbaren Anschluß-
 vorrichtung (11a,11b,11c,11d) gedreht wird, die
10 bezüglich der Körperachse (1a) in eine bekannte,
 für jeden feststehenden Körper (1) oder Körperteil
 gleiche räumliche Bezugslage eingestellt wird (Fig.7
 bis 10).

15 8. Anwendung des Verfahrens gemäß einem der vorhergehen-
 den Ansprüche für die Prüfung der Drehachsen nebenein-
 ander befindlicher Wellen oder Walzen auf Parallel-
 tät.

20 9. Anwendung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche
 1 bis 7 für die Prüfung nebeneinander befindlicher
 ebener Körperflächen auf Parallelität, wobei zu den
 Körperflächen senkrechte Achsen als Körperachsen
 herangezogen werden.

25 10. Anordnung zum Durchführen des Verfahrens gemäß einem
 der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch
 a) einen Meßstrahlsender (3) zum Aussenden eines
30 im wesentlichen parallel gebündelten Meßstrahls
 (L) einer elektromagnetischen Strahlung, insbeson-
 dere eines Laserstrahls,
 b) eine mit dem Meßstrahlsender (3) verbundene An-
35 schlußvorrichtung (10,11a,11b,11c,11d) für dessen
 Anordnung an den einzelnen Körpern (1) oder Körper-
 teilen in solcher Weise, daß der Meßstrahlsender

1 (3) den Meßstrahl L wenigstens ungefähr radial zu einer vorbestimmten, zu vermessenden Achsrichtung bezüglich des jeweiligen Körpers (1) oder Körperteils aussendet,

5 c) mindestens drei, einzeln raumfest aufstellbare, jeweils eine Detektorachse (5) aufweisende optoelektronische Detektoren (4a-4e) zur Lieferung von elektrischen Signalen, die die Lage des Auf treffpunktes eines auf die Detektorachse (5) ein fallenden Strahls L einer elektromagnetischen Strahlung entlang dieser Achse (5) angeben.

10 11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußvorrichtung (11a) starr an dem jeweiligen Körper (1) oder Körperteil befestigbar ist (Fig.6,7,9,10).

15 12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßstrahlsender (3) starr mit der Anschlußvorrichtung verbunden ist (Fig.6).

20 13. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßstrahlsender (3) an der Anschlußvorrichtung (11b,11d,11e) um eine Achse H von dieser drehbar ist, die im am Körper (1) oder Körperteil befestigten Zustand der Anschlußvorrichtung zu der Körperachse (1a) etwa parallel ist oder mit dieser zusammenfällt (Fig.7,9,10).

25 14. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußvorrichtung (11c) um die Körperachse (1a) drehbar an den jeweiligen Körper (1) oder Körperteil ansetzbar ist und der Meßstrahlsender (3) starr an ihr angebracht ist (Fig.8).

30 15. Anordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,

1 daß die Anschlußvorrichtung (11c) eine ebene Ansetz-
fläche (12a) zum Ansetzen an eine zur Körperachse
senkrechte ebene Körperfläche (12b) aufweist und
der Meßstrahlsender (3) mit zur Ansetzfläche (12a)
5 etwa paralleler Meßstrahlaussenderichtung starr an
der Anschlußvorrichtung (11c) befestigt ist (Fig.8).

10

15

20

25

30

35

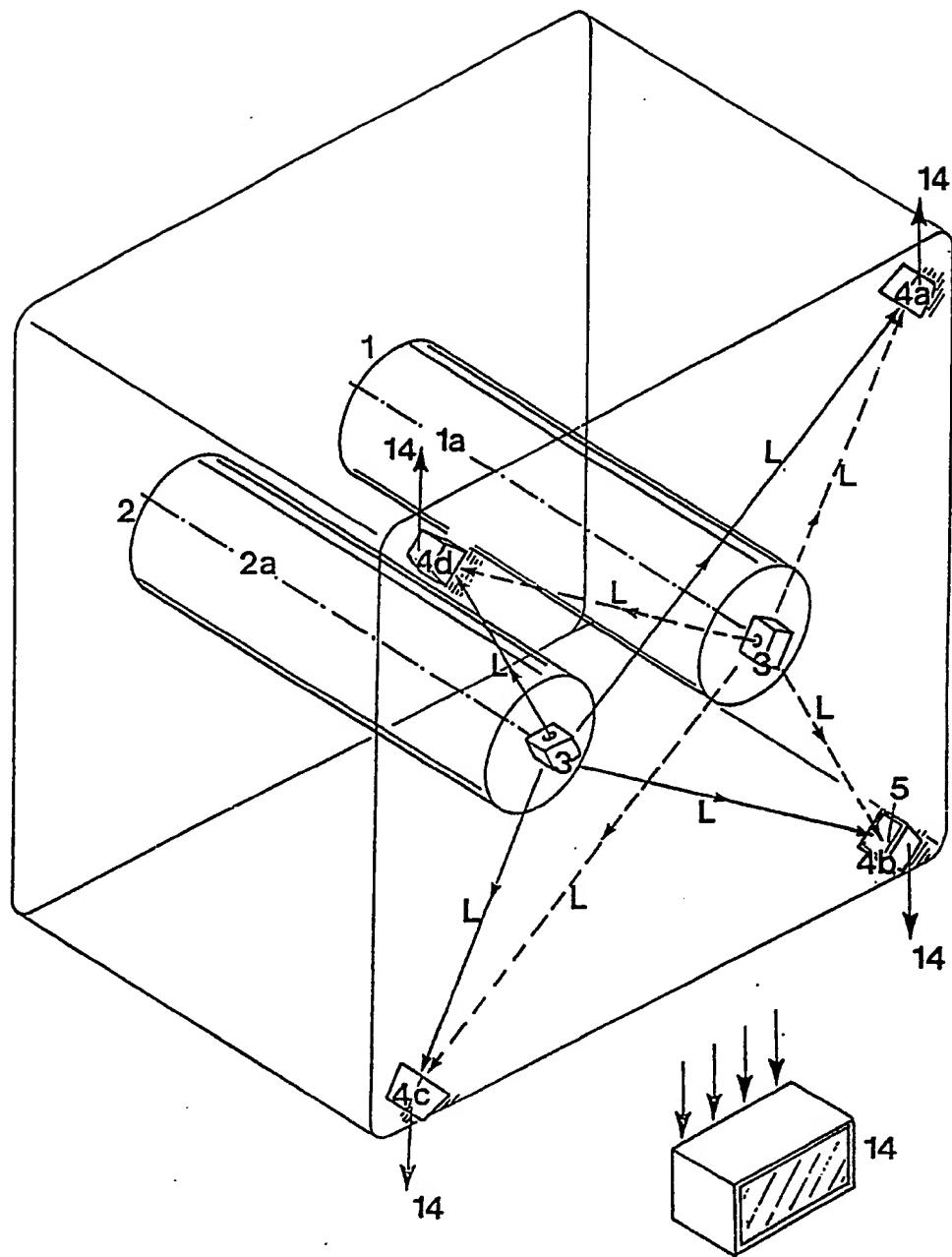


Fig. 1

2/6

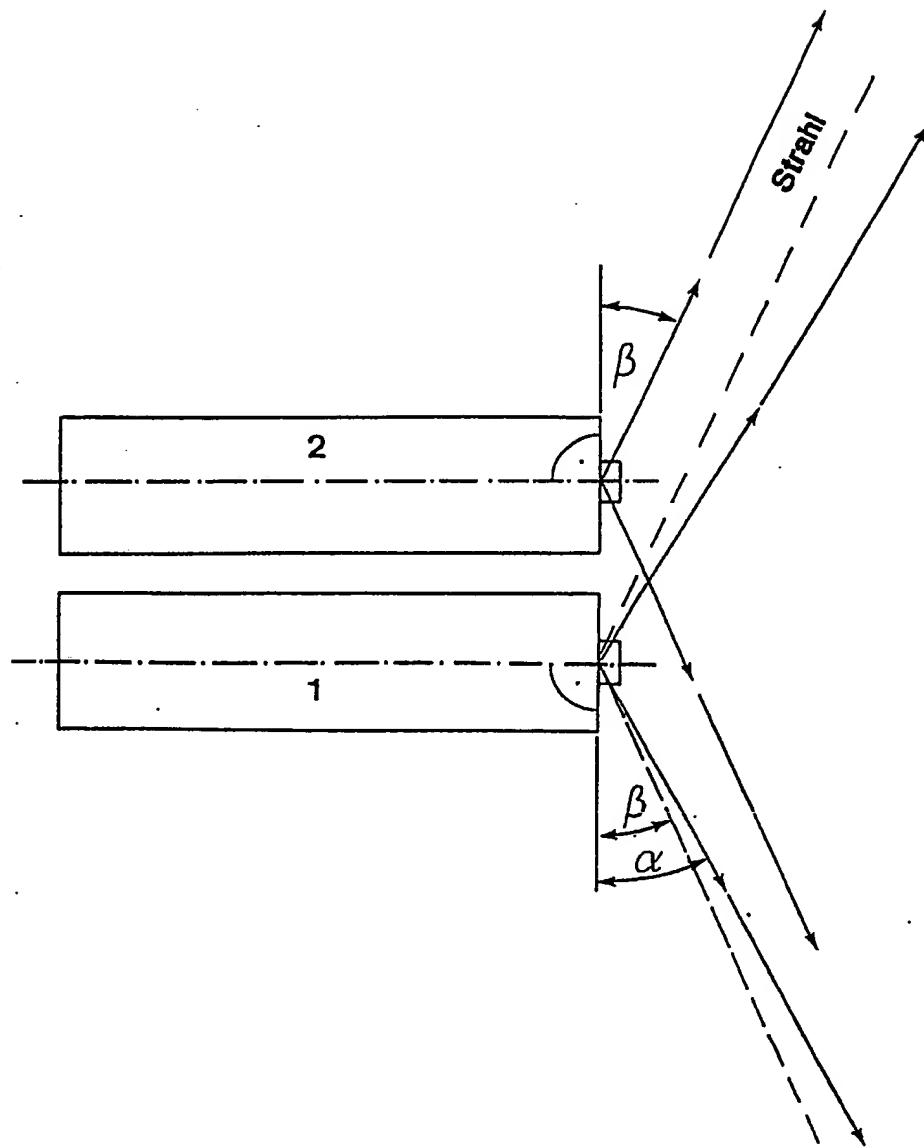


Fig. 2

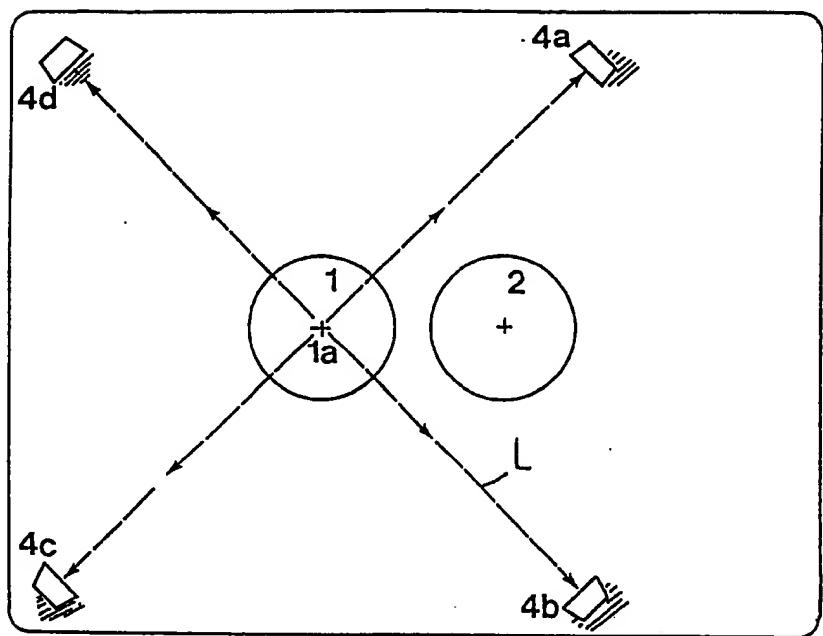


Fig. 3

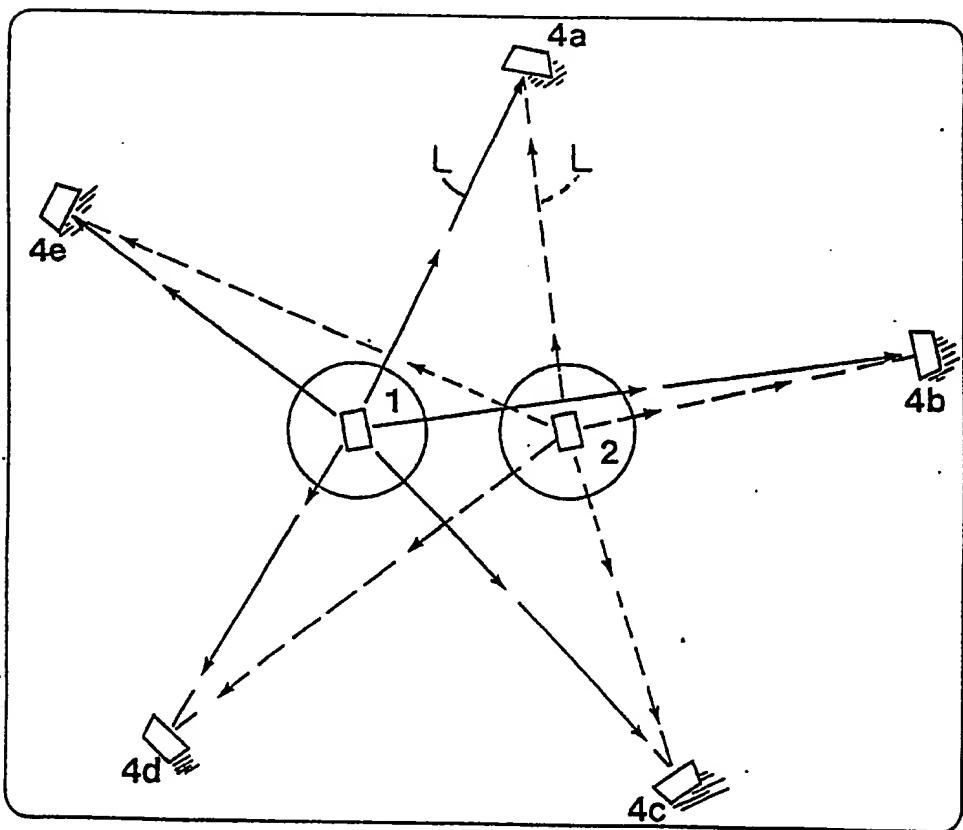
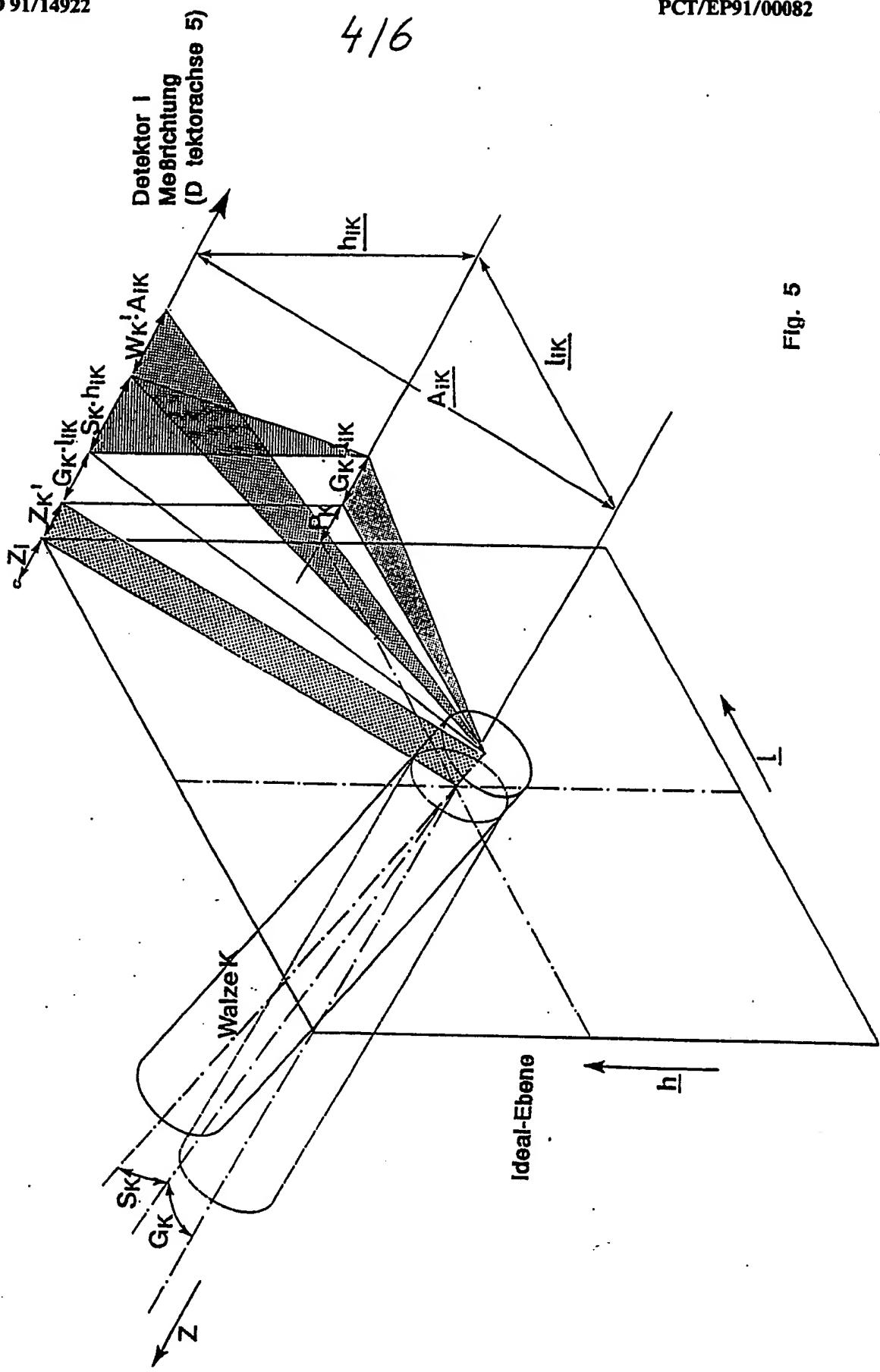


Fig. 4

416

O-Punkt des Detektors !



5/6

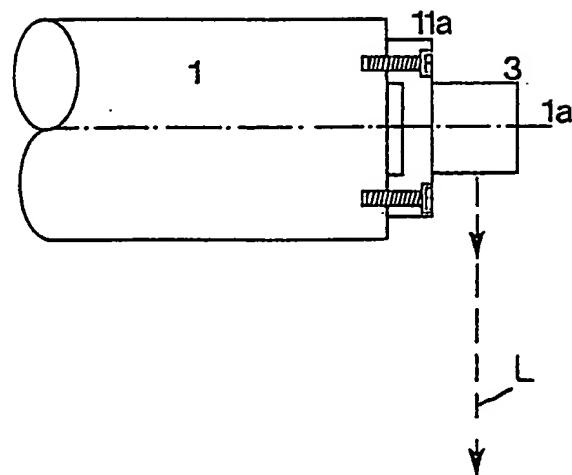


Fig. 6

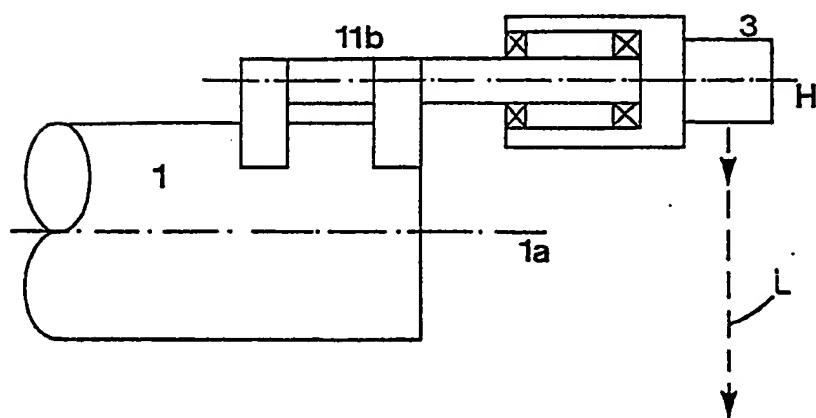


Fig. 7

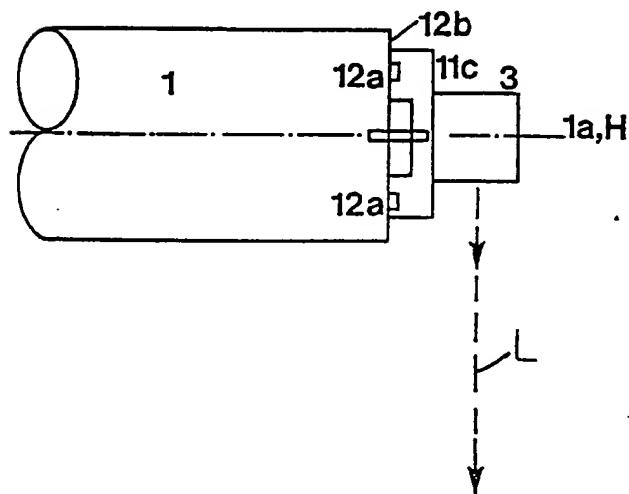


Fig. 8

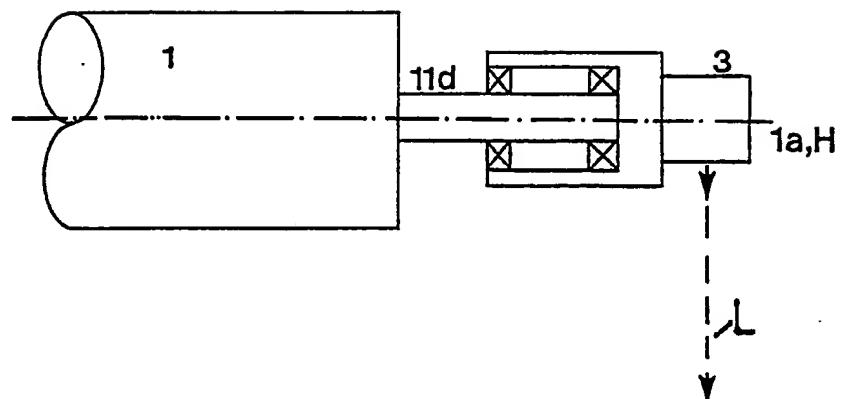


Fig. 9

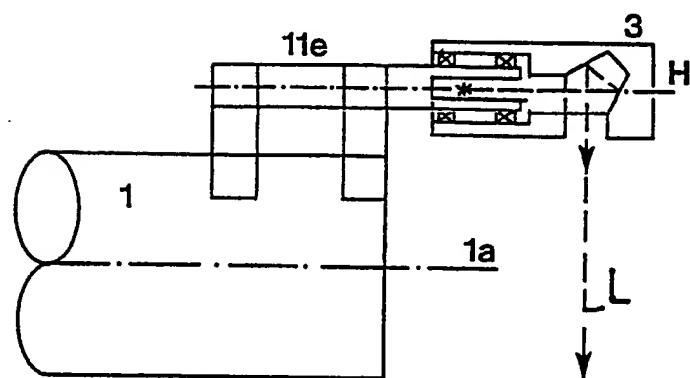


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 91/00082

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl. ⁵ G01B 11/27

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ⁷

Classification System	Classification Symbols
Int.Cl. ⁵	B23Q 17/00, G01B 7/00, G01B 11/00 G01B 21/00

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹

Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	GB, A, 2 128 324 (MALAK) 26 April 1984 (26.04.84) see abstract,page 2,lines 75-119;figures 1,2,3	1,10
A	DE, A1, 3 320 163 (PRÜFTECHNIK) 13 December 1984 (13.12.84) see page 6,line 18 - page 7,line 20;page 9,line 15 - page 10,line 14;figures 1,2	1,10
A	US, A, 4 209 254 (REYMOND) 24 June 1980 (24.06.80) see abstract;column 3,lines 20-61;figure 3	
A	EP, A2, 0 250 768 (HOESCH) 07 January 1988 (07.01.88) see the whole	

- Special categories of cited documents: ¹⁰
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "a" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search
29 April 1991 (29.04.91)

Date of Mailing of this International Search Report
02 July 1991 (02.07.91)

International Searching Authority

Signature of Authorized Officer

EUROPEAN PATENT OFFICE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 91/00082

I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁵ Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Cl. ⁵ G 01 B 11/27		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierte Mindestpräfzstoff ⁷ Klassifikationssystem : Klassifikationssymbole		
Int.Cl. ⁵	B 23 Q 17/00, G 01 B 7/00, G 01 B 11/00, G 01 B 21/00	
Recherchierte nicht zum Mindestpräfzstoff gehörige Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ³		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹ Art* Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹² Betr. Anspruch Nr. ¹³		
A	GB, A, 2 128 324 (MALAK) 26 April 1984 (26.04.84), siehe Zusammenfassung, Seite 2, Zeilen 75-119; Fig. 1,2,3. --	1,10
A	DE, A1, 3 320 163 (PRÜFTECHNIK) 13 Dezember 1984 (13.12.84), siehe Seite 6, Zeile 18 - Seite 7, Zeile 20; Seite 9, Zeile 15 - Seite 10, Zeile 14; Fig. 1,2. --	1,10
A	US, A, 4 209 254 (REYMOND) 24 Juni 1980 (24.06.80), siehe Zusammenfassung; Spalte 3, Zeilen 20-61; Fig. 3. --	
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am /her nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die gesucht ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 29 April 1991	Abzendedatum des internationalen Recherchenberichts 02.07.91	
Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevoßtmaßigten Beauftragten Natalia Wernher	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsatzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP, A2, 0 250 768 (HOESCH) 07 Januar 1988 (07.01.88), siehe gesamt. ----	

ANHANG
zum internationalen Recherchen-
bericht über die internationale
Patentanmeldung Nr.

ANNEX
to the International Search
Report to the International Patent
Application No.

ANNEXE
au rapport de recherche inter-
national relatif à la demande de brevet
international n°

PCT/EP 91/00082 SAE 43729

In diesem Anhang sind die Mitglieder
der Patentfamilien der im obenge-
nannten internationalen Recherchenbericht
angeführten Patentdokumente angegeben.
Diese Angaben dienen nur zur Unter-
richtung und erfolgen ohne Gewähr.

This Annex lists the patent family
members relating to the patent documents
cited in the above-mentioned inter-
national search report. The Office is
in no way liable for these particulars
which are given merely for the purpose
of information.

La présente annexe indique les
membres de la famille de brevets
relatifs aux documents de brevets cités
dans le rapport de recherche inter-
national visée ci-dessus. Les renseigne-
ments fournis sont donnés à titre indica-
tif et n'engagent pas la responsabilité
de l'Office.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument Patent document cited in search report Document de brevet cité dans le rapport de recherche	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	Mitglied(er) der Patentfamilie Patent family member(s) Membre(s) de la famille de brevets	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication
GB-A - 2128324		AU-A1-19640/83 AU-B2- 567511 CA-A1- 1220330 DE-A1- 3335336 FR-A1- 2534017 GB-AO- 8326241 GB-A1- 2128324 GB-B2- 2128324 IT-A - 1168893 JP-A2-59084107 US-A - 4518855	05-04-84 26-11-87 14-04-87 05-04-84 06-04-84 02-11-83 26-04-84 10-09-86 20-05-87 15-05-84 21-05-85
DE-A1- 3320163	13-12-84	DE-CO- 3473344 EP-A1- 145745 EP-B1- 145745 FR-A1- 2547915 FR-B1- 2547915 JP-T2-60501523 JP-B4- 3009402 US-A - 4698491 WO-A1- 8404960	15-09-88 26-06-85 10-08-88 28-12-84 12-01-90 12-09-85 08-02-91 06-10-87 20-12-84
US-A - 4209254	24-06-80	DE-CO- 2961380 EP-A1- 3696 EP-B1- 3696 FR-A1- 2416480 FR-B1- 2416480	28-01-82 22-08-79 25-11-81 31-08-79 26-02-82
EP-A2- 250768	07-01-88	DE-A1- 3619412 EP-A3- 250768 JP-A2-62293105 US-A - 4821544	17-12-87 19-07-89 19-12-87 18-04-89

FILED

AUG 19 2003



CLERK

UNITED STATES DISTRICT COURT
DISTRICT OF SOUTH DAKOTA
SOUTHERN DIVISION

GATEWAY, INC.,) Civ. 01-4096-KES
)
Plaintiff,)
)
vs.) JUDGMENT
)
COMPANION PRODUCTS, INC.)
)
Defendant.)

Pursuant to the Memorandum Opinion and Order issued this date, it is hereby ORDERED that judgment is entered in favor of plaintiff Gateway on the issues of trademark and trade dress infringement. Defendant Companion Products, Inc., its officers, agents, servants, employees, representatives, attorneys, related companies, successors, assigns, and all others in active concert or participation with it or any of them, are hereby enjoined and restrained from:

- (a) using a cow-spots design or any other colorable imitation of Gateway's cow-spots trademark on a computer, computer accessory, or computer peripheral, including a StretchPet;
- (b) doing any other act or thing likely to induce the belief that CPI'S business or products are in any way connected with Gateway's businesses or products or are sponsored by or approved by Gateway; and
- (c) doing any other act or thing which dilutes Gateway's cow-spots trademark.

CPI shall deliver up for destruction all packages, literature, labels, advertising, and other materials of an infringing nature in CPI's possession or control and CPI shall file with this

court and serve on Gateway a report in writing under oath setting forth in detail the manner and form in which CPI has complied with the terms of this injunction.

IT IS FURTHER ORDERED that judgment be entered in favor of defendant CPI on the issue of trademark dilution.

IT IS FURTHER ORDERED that the clerk shall assess costs in favor of plaintiff Gateway and against defendant CPI.

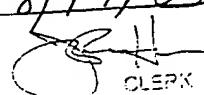
Dated August 19, 2003.

BY THE COURT:

Karen E. Schreier
KAREN E. SCHREIER
UNITED STATES DISTRICT JUDGE

NOTICE OF ENTRY

The original of this document was
entered on the docket of the Clerk
of the United States District Court
for the District of South Dakota
on 8/19/03.


CLERK